SISTEMA DE TRANSMISSÃO

TRANSMISSÃO CA

- FACTS com armazenamento de energia
  - Integração de seu controle aos demais sistemas de controle do SIN
    - Dispositivos FACTS
      - Intensificação do uso de VSC
- Segmentada por conversores de tensão
- Circuitos Múltiplos
- Ultra Alta Tensão
- Linhas LPNE
- Multifásico
- Meia Onda

LINHAS SUBTERRÂNEAS

- Posição Triangular
- Posição plana Horizontal
- Posição Vertical
- Cabos Isolados
- Bandejas
- Dutos
- Canaletas
- Local de instalação

LINHAS AÉREAS

- Condutores nus
- Isoladores
- Estruturas
- Linhas segundo tipo construtivo

COMPRIMENTO DA LINHA

- Curta
- Média
- Longa

NÍVEL DE TENSÃO

- 230kV
- 345kV
- 440kV
- 500kV
- 600kV
- 765kV
- Subtransmissão: 138kV (Alta Tensão)
- Extra Alta Tensão
- Ultra Alta Tensão: Acima de 765kV

CC

- 600kV
- 800kV

CA

- 138kV
- 230kV
- 345kV
- 440kV
- 500kV
- 765kV

TRANSMISSÃO CC

- Conexão ponto-a-ponto
- Multiterminais
- Metodologia para análise do efeito *"multi-infeed"*
- VSC: Identificação da necessidade de fabricação e teste
- Novos semicondutores em conversores
- Modelagem computacional de Elos ATCC VSC
- Aplicação de Elos ATCC híbridos (LCC + VSC)
- Instalações capacitadas para fabricar e testar transformadores em sistema VSC

SMART GRID

- Internet das coisas e computação em nuvem na monitoração e controle online do sistema
- Big Data para detecção, identificação, prevenção de falhas, aperfeiçoamento de critérios e planejamento do SIN
- Técnicas para segurança cibernética no SIN
- Novas tecnologias para medição fasorial e recomposição a partir de dados medidos
- Novas arquiteturas de redes para interação de subestações automatizadas com centros de controle sistêmicos

CONDUTORES NUS

CONDUTORES

- Condutor com sistema óptico para monitoramento da integridade física
- Alumínio
  - Ligas
    - Al com alma de aço
    - Al reforçado
- Cobre

CABOS ISOLADOS

- Novos materiais para condutores e dielétricos
- Avaliação da vida útil de cabos e dielétricos
- Novos materiais para estrutura civil subterrânea
- Metodologia técnico-econômica para modelagem e precificação de sistemas

SUPER CONDUTORES

- Protótipos de aerogeradores, transformadores e armazenadores de energia
- Cabos e limitadores de corrente: inserção dos importados no SEP e fabricação dos nacionais
- Inserção no SEP das tecnologias que eram protótipos
- Fabricação de fitas Supercondutoras

ISOLADORES

- Porcelana
- Vidro
- Poliméricos
- Cerâmicos
- Avaliação da aplicação de nanotecnologia em isoladores poliméricos
- Isolador Inteligente

ISOLAÇÃO

- Cabos: material isolante
  - Seco
    - EPR
    - XLPE
    - XLPE-TR
  - Óleo e Papel
  - Gás
- Linhas e Subestações
  - Ar

ESTRUTURAS

- Estaiada
  - Tipo de Fundação
    - Para o Mastro
      - Sapata
      - Bloco
      - Tubulão
      - Estaca
    - Para os estais
      - Bloco
      - Tubulão
      - Placas de concreto armado
- Conforme suporte
- Autoportante
  - Tipo de Fundação
    - Bloco
    - Metálica
    - Grelha
    - Tubulão
    - Sapata
    - Estaca
- Conforme número de circuitos
  - Simples
  - Duplo
- Disposição dos condutores
  - Vertical
  - Horizontal
  - Triangular
- Conforme função estrutural
  - Suspensão
  - Ancoragem
  - Ângulos e fim de linha
  - Transposição de fases
  - Derivação
- Conforme material
  - Madeira
  - Fibra de vidro
  - Metal
  - Materiais Compósitos
  - Concreto
  - Uso de estruturas de polímero
  - Uso das estruturas híbridas (polímero + metal)

FERRAGENS E ACESSÓRIOS

- Esfera de sinalização
- Sinalizador de estais
- Protetor de pássaros preformado
- Suspensão simples
- Suspensão dupla
- Suspensão em "V"
- Ancoragem simples
- Ancoragem dupla
- Ancoragem em balanço
- Sinalizadores
- Espaçador
- Amortecedor
- Cadeia de fixação de condutores

SUBESTAÇÕES

- Projetos pilotos com nanomateriais e nanofluidos
- Aplicação de nanofluidos
- Aplicação de ligas metálicas nanocristalinas e amorfas
- Aplicação de nanomateriais

EQUIPAMENTOS

- Disjuntor
- Transformador
- Seccionador
- Para-Raios
  - ZnO
  - Cabos Para-Raios
- TP e TC
  - Convencionais
  - Não Convencionais
- Relé de proteção
- Segundo a Função de Proteção
  - Direcional de Sobrecorrente
  - Sobrecorrente
  - Merging Units
  - Proteções Ultra Rápidas
  - Diferencial
  - Sobretensão
  - Ondas trafegantes
- Distância
- Segundo Tipo
  - Relé de Admitância
  - Relé de Impedância
  - Relé de Reatância
- Segundo as técnicas de comunicação
  - Comparação de fase
    - Por Desbloqueio
    - Por Bloqueio
  - Comparação Direcional
    - Com Desbloqueio
    - Com Bloqueio
  - Transferência de sinal de atuação
    - DUTT
    - PUTT
    - POTT
    - DTT
  - Prolongamento ou aceleração da área de atuação
- Segundo o meio de transmissão do sinal
  - Fibra Óptica
  - Via micro-ondas
  - Via Carrier
- Cabos Alumoweld
- Cabo OPGW
- Cabo Copperweld

OPERAÇÃO, CONTROLE, PROTEÇÃO

- Uso de dados meteorológicos para tomada de decisões
- Protótipo de proteção unitária remota
- Novos algorítimos e softwares para funções de proteção, automação e controle
- PMU
- RDP
- Técnicas alternativas de aterramento e seus efeitos
- Utilização das funções que antes eram protótipos
- Identificação de um substituto para SF6
- Estudos sobre interferência do clima no desempenho de instalações
- Barramento de Processo IEC-61850
- Wide Area Protection
- Novas tecnologias e técnicas
  - Localização de faltas
  - Criação de ambientes automatizados
  - Monitoramento

MANUTENÇÃO

- Métodos para determinação da vida útil dos componentes da LT
- Métodos para descarte de ativos
- Técnicas de diagnóstico da situação do aterramento
- Manutenção sem desligamento
- Procedimentos para reparação dos defeitos no sistema de aterramento

LEGENDA

- Em uso
- Implantação a médio prazo
- Implantação a longo prazo
- Sistema Principal
- Segmentos
- Tipos de Transmissão
- Subdivisões

SIGLAS

SIN: Sistema Interligado Nacional
SEP: Sistema Elétrico de Potência
CC: Corrente Contínua
CA: Corrente Alternada
VSC: *Voltage Source Converters*
LCC: *Line Commutated Converters*
OPGW: *Optical Ground Wire*
FACTS: *Flexible Alternating Current Transmission Systems*
ATCC: Alta Tensão Corrente Contínua
LPNE: Linha de Potência Natural Elevada
TC: Transformador de Corrente
TP: Transformador de Potencial
LT: Linha de Transmissão
DUTT: *Direct Underreach Transfer Trip*
PUTT: *Permissive Underreach Transfer Trip*
POTT: *Permissive Overreach Transfer Tip*
EPR: Etilenopropileno
DTT: *Direct Transfer Trip*
XLPE: Polietileno Entrecruzado Reticulado
XLPE-TR: Polietileno Entrecruzado Reticulado com Aditivos
PMU: *Phasor Measurement Unit*
RDP: Registrador Digital de Perturbações

ISBN 978-85-87929-70-9

Superintendência de Tecnologia, Inovação e Eficiência Energética - TE
Gerência de Gestão de Tecnologia e Inovação - TE/TN

AGT-0021-17_MapaSistemaDeTransmissao1.10x0.84M.indd 1 3/16/18 11:29